

# PENGARUH JUMLAH TRAY DAN PERBANDINGAN SOLVENT TERHADAP YIELD EKSTRAK MINYAK NYAMPLUNG

**Wisnu Surya Adi Candra dan Muhammad Syafei Sugiharto**

Jurusan Teknik Kimia, Fak. Teknik, Universitas Diponegoro  
Jln. Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang, 50239, Telp/Fax: (024)7460058

## Abstrak

*Permasalahan utama yang dihadapi oleh penduduk dunia saat ini adalah krisis energi. Khususnya di Indonesia, kebutuhan minyak tanah untuk kebutuhan masak / rumah tangga masih cukup besar, padahal minyak tanah merupakan bahan bakar yang tak dapat diperbarui (unrenewable). Oleh karenanya perlu adanya usaha untuk mendapatkan sumber bahan bakar yang renewable. Tanaman nyamplung (*Callophylum inophyllum*) merupakan tanaman yang bijinya menghasilkan minyak yang dapat digunakan sebagai biokerosene, pengganti minyak tanah. Pengambilan minyak dari biji nyamplung dapat dilakukan dengan cara mekanis maupun kimia, atau kombinasi keduanya. Dalam penelitian ini, digunakan kombinasi keduanya, yaitu pertama biji nyamplung dipress untuk diambil minyaknya, kemudian dilanjutkan dengan ekstraksi dengan sistem kolom yang terdiri dari 10 tray. Untuk metode ekstraksi dilakukan pada suhu kamar dan variabel yang dipakai adalah jumlah tray dan perbandingan solvent terhadap solute. Dari hasil penelitian didapatkan yield tertinggi yaitu 46,95 % pada operasi kombinasi press dilanjutkan ekstraksi dengan variabel jumlah tray 10 dan perbandingan feed terhadap solvent 1:3.*

**kata kunci : biokerosene, biji nyamplung, press, ekstraksi**

## I. Pendahuluan

Energi alternatif dapat diperoleh dari tanaman/nabati. Selama ini telah ada 30 spesies tanaman di Indonesia yang dapat digunakan sebagai bahan bakar (bahan bakar nabati/biofuel), salah satu tanaman yang berpotensi untuk dijadikan penghasil bahan bakar alternatif adalah tanaman nyamplung (*Callophylum inophyllum*). Tumbuhan ini umumnya digunakan kayunya untuk kebutuhan konstruksi, furniture, kapal, dan lain-lain. Sedangkan getah dari kulit kayunya bisa dijadikan obat. Sedangkan biji buah nyamplung yang sering dianggap tidak berguna, ternyata bisa dimanfaatkan sebagai sumber bahan bakar alternatif pengganti minyak tanah. Tanaman nyamplung tersebut memiliki biji yang berpotensi menghasilkan minyak nyamplung, terutama biji yang sudah tua. Kandungan minyak dalam biji nyamplung mencapai 50-70%.

Pembuatan biokerosen dari minyak biji nyamplung merupakan salah satu upaya alternatif dalam rangka mendukung program pemerintah tentang penyediaan bahan bakar non migas yang terbarukan, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk optimasi proses pembuatan biokerosen dari minyak biji nyamplung.



Gambar 1 . Biji Tanaman Nyamplung

Biji dari tanaman nyamplung ini memiliki banyak kandungan senyawa kimia, antara lain: senyawa lakton yaitu kolofiloida dan asam kalofilat, tacamahin, asam tacawahol, bummi, resin minyak atsiri, senyawa pahit, calanolide A, sitosterol, lendir, gliserin, minyak lemak, tannin, takaferol, dan karatenoid.

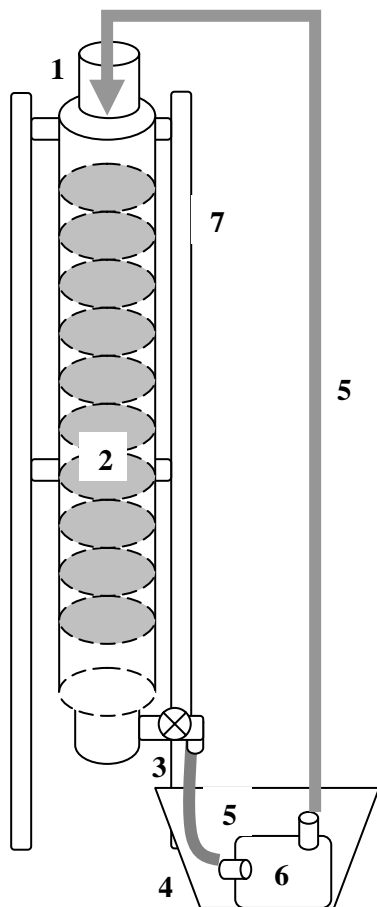
Biokerosen itu sendiri adalah minyak tanah yang dibuat dari biomassa. Biokerosen merupakan salah satu sumber bahan bakar minyak yang dapat diperbaharui. Biokerosene dapat dibuat dari biji-biji tanaman yang mengandung minyak atau dari bahan lain yang mengandung minyak, baik melalui proses ekstraksi maupun pengepresan.

Metode yang digunakan dalam pembuatan biokerosen ini adalah press-ekstraksi-distilasi. Pengepresan merupakan metode mengeluarkan minyak dari biji nyamplung secara mekanis. Ekstraksi adalah suatu proses yang bertujuan untuk memindahkan suatu komponen solute dari jaringannya (dalam hal ini minyak/ lemak dalam biji) dengan menggunakan pelarut ( solvent ). Dasar pemisahan ini adalah perbedaan daya larut dari tiap-tiap komponen ke dalam zat pelarut. Pada percobaan ini dipilih metode ekstraksi karena energi yang diperlukan rendah dan solventnya dapat digunakan kembali. Proses ekstraksi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu suhu, waktu kontak, dan rasio antara feed dengan solvent. Distilasi adalah proses pemisahan komponen-komponen campuran dari dua atau lebih cairan berdasarkan perbedaan titik didih dengan menggunakan panas sebagai tenaga pemisah atau “*separating agent*”. Tujuan dari distilasi ini adalah untuk memisahkan minyak dari solventnya, sehingga solventnya dapat digunakan kembali.

## II. Pelaksanaan Penelitian

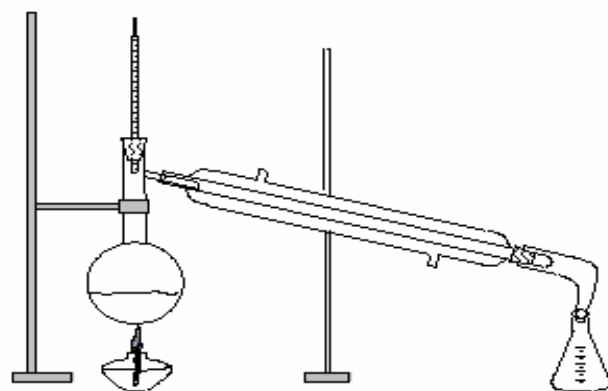
### Bahan dan Alat yang digunakan

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah biji Nyamplung, N-heksan, dan air. Sedangkan alat yang digunakan adalah serangkaian alat ekstraksi, alat distilasi, picnometer dan alat analisa kalori.



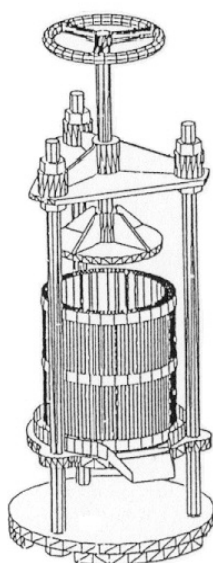
Keterangan:

1. Tray tower
2. Tray
3. Kran
4. Ember
5. Selang
6. Pompa
7. Tiang penyangga



Gambar 2. Kolom ekstraksi tray

Gambar 3. Rangkaian Alat Distilasi



Gambar 4. Alat press

### Prosedur Percobaan

Biji tanaman nyamplung dikeringkan selama 3 hari di bawah sinar matahari kemudian dihancurkan menggunakan blender setelah itu dipress. Ampas biji nyamplung setelah dipress diekstraksi dengan menggunakan solven n-heksane. Ekstraksi dilakukan pada suhu kamar dalam kolom ekstraksi dengan 10 tray yang tersedia. Variabel yang digunakan adalah rasio feed dengan solvent yaitu 1:3 dan 1:5 dan juga jumlah tray yang dipakai yaitu dari 6 tray hingga 10. Ekstraksi dilakukan hingga densitas konstan dengan pengamatan tiap 30 menit. Kemudian hasil ekstrak didistilasi pada kondisi titik didih pelarut (n-heksane). Selanjutnya minyak biji nyamplung dianalisa densitas dan kadar kalori.

### III. Hasil dan Pembahasan

Dari hasil penelitian diperoleh data seperti yang tersaji dalam tabel berikut:

Tabel 1. Perolehan minyak untuk setiap variabel operasi.

Sampel	Volume minyak hasil press (ml)	Densitas (gr/ml)	rasio F:S	Tray	volume minyak hasil ekstraksi (ml)	densitas (gr/ml)	Volume total (ml)
1	50	0,92	1 : 3	6	48	0,85	98
2	50	0,92		7	63	0,81	113
3	52	0,92		8	78	0,84	130
4	48	0,92		9	53	0,84	101
5	50	0,92		10	86	0,83	136
6	67	0,92	1 : 5	6	40	0,88	107
7	48	0,92		7	52	0,87	100
8	60	0,92		8	43	0,90	103
9	64	0,92		9	50	0,85	114
10	67	0,92		10	48	0,86	112

Tabel 2. Perolehan yield minyak untuk tiap sampel.

Sampel	rasio F:S	Tray	Yield (%)
1	1 : 3	6	34,72
2		7	38,81
3		8	45,34
4		9	35,47
5		10	46,95
6	1 : 5	6	38,74
7		7	35,76
8		8	37,56
9		9	40,55
10		10	41,17

Laju alir solven n-hexan = 24,8 ml/s

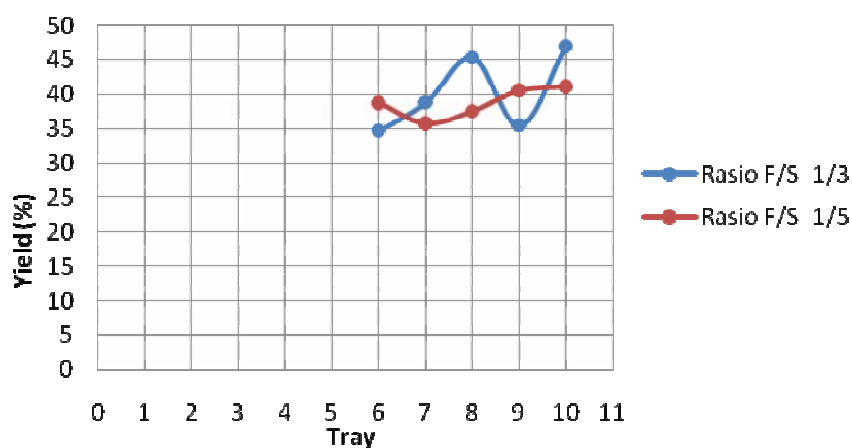
Kadar air biji nyamplung sebelum diproses adalah 0,4.

### 1. Kombinasi press dan ekstraksi dengan perbandingan jumlah tray terhadap yield minyak

Dari hasil percobaan diperoleh, pada kombinasi press dan perbandingan jumlah tray yang semakin banyak dihasilkan volume total minyak yang semakin banyak pula. Pada proses ekstraksi padat-cair atau leaching sangat dipengaruhi oleh kelarutan solute dalam solvent. Untuk meningkatkan kelarutan dapat dilakukan dengan beberapa cara diantaranya adalah dengan treatment suhu operasi atau dengan memperluas bidang kontak antara solvent dengan solute. Dalam kasus ini digunakan cara memperluas bidang kontak karena sistem berlangsung pada suhu kamar. Memperluas bidang kontak antara solvent dengan solute dapat dilakukan dengan memperkecil ukuran solute dan juga memperbesar luas permukaan alat. Kedua cara ini digunakan dalam penelitian, yaitu dengan memperkecil ukuran biji nyamplung dan juga memperluas permukaan bidang kontak pada alat ekstraksi dengan menambah jumlah tray untuk setiap variabel. Dengan jumlah tray yang semakin banyak, maka diperoleh luas permukaan bidang kontak antara solvent n-hexane dengan biji nyamplung semakin besar. Luas permukaan bidang kontak ini akan mempermudah solvent untuk melarutkan solute (minyak) biji nyamplung, sehingga semakin besar luas permukaan bidang kontak, maka minyak yang terlarut dalam solvent n-hexane juga akan semakin banyak. Dengan banyaknya minyak yang terlarut, yield yang dihasilkan pun akan meningkat. Hubungan antara yield dengan jumlah tray yang digunakan tersaji pada graik 1.

### 2. Kombinasi press dan ekstraksi dengan perbandingan solven terhadap yield minyak

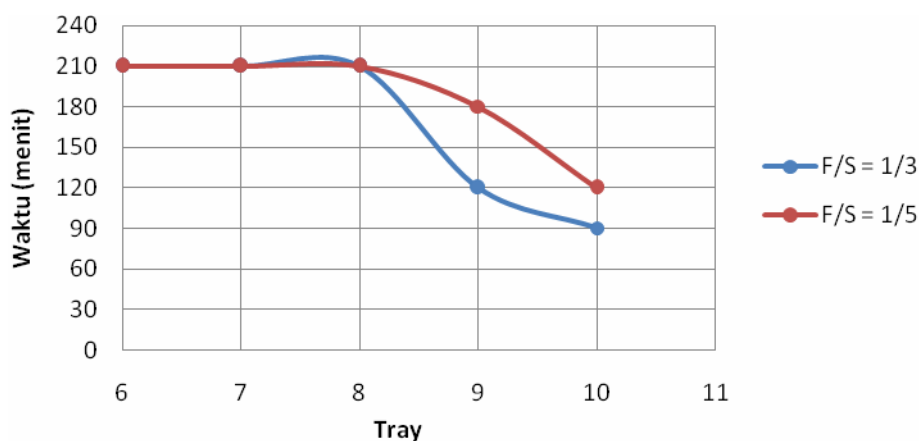
Dari hasil percobaan diperoleh pada kombinasi press dan ekstraksi dengan perbandingan solven 1:3 lebih baik daripada perbandingan solvent 1:5. Tingkat kejenuhan minyak dalam n-hexane menjadi faktor penting dalam hal ini.



Grafik 1. Kurva Hubungan Tray vs Yield Pada Masing-Masing Rasio F:S

### 3. Pengaruh perbandingan jumlah tray terhadap waktu ekstraksi

Dari hasil percobaan diperoleh, dengan jumlah tray yang semakin banyak, maka semakin cepat waktu yang diperlukan untuk ekstraksi. Hal ini dikarenakan dengan jumlah tray yang semakin banyak, maka diperoleh luas permukaan bidang kontak antara solvent n-hexane dengan biji nyamplung semakin besar. Luas permukaan bidang kontak ini akan mempermudah solvent untuk melarutkan solute (minyak) biji nyamplung, sehingga semakin besar luas permukaan bidang kontak, maka semakin cepat waktu yang diperlukan untuk melarutkan minyak.



Grafik 2. Kurva Hubungan Tray vs Waktu Ekstraksi

### 4. Spesifikasi minyak nyamplung yang diperoleh

Tabel 3. Spesifikasi minyak nyamplung yang diperoleh

Spesifikasi	Press	Ekstrak
Warna	Hijau bening kecokelatan	Hijau tua
Densitas (gr/ml)	0,92	0,81-0,90
Kadar kalori (kal/ml)	4613,27	2300-2900

Minyak yang diperoleh dari sistem operasi ini (press – ekstraksi pada suhu kamar) menghasilkan minyak dengan warna hijau. Warna hijau ini disebabkan adanya kandungan zat warna klorofil yang dominan yang masih terdapat dalam minyak. Dengan metode pengambilan minyak seperti ini sangat dimungkinkan warna alamiah minyak tidak berubah karena pengaruh suhu. Zat warna dalam minyak terdiri dari 2 golongan, yaitu : zat warna alamiah dan zat warna hasil degradasi zat warna alamiah. zat warna yang termasuk dalam zat warna alamiah (*natural coloring matter*) terdapat secara alamiah di dalam bahan yang mengandung minyak dan ikut terekstrak bersama minyak pada proses ekstraksi. Zat warna tersebut antara lain terdiri dari  $\alpha$  dan  $\beta$  karoten, xanthofil, klorofil, dan anthosyanin. zat warna ini menyebabkan minyak berwarna kuning, kuning kecokelatan, kehijau-hijauan, dan kemerah-merahan (S.Ketaren, hal.17)

### IV. Kesimpulan

Dari hasil penelitian didapatkan yield tertinggi yaitu 46,95 % pada operasi kombinasi press dilanjutkan dengan ekstraksi dengan variabel jumlah tray 10 dengan perbandingan feed terhadap solvent 1:3.

### V. Ucapan Terima Kasih

Kami ucapkan terima kasih kepada bapak Ketua Jurusan Teknik Kimia, DR. Ir. Abdullah, MS, Ir. Herry Santosa selaku kordinator penelitian, ibu Ir. Kistinah Haryani, M.T. selaku dosen pembimbing penelitian dan semua pihak yang telah ikut membantu dalam penelitian ini.

## Daftar Pustaka

- Garside, J. dan Al-Dibouni, M.R., (1977), "Velocity-Voidage Relationships for Fluidization in Solid-Liquid Systems", *Ind. Eng. Chem. Process Des. Dev.*, 16, hal. 206-214.
- Molerus, O., (1993), "*Principles of Flow in Disperse Systems*", edisi 1, Chapman & Hall, London, hal. 1 – 43
- Ketaren, S., (1986), "*Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*", Jakarta, UI-Press, hal.17.
- Setyawan, H., (1996), "Flow Patterns of Coal – Water Mixture in an Agitated Tank", *Master Thesis*, Tokyo Institute of Technology, Tokyo, Japan.
- Primack, H.S., (1983), "Method of Stabilizing Polyvalent Metal Solutions", *U.S. Patent No. 4,373,104*
- Hovmand, S., (1995), "Fluidized Bed Drying", in A.S. Mujumdar (Ed.). *Handbook of Industrial Drying*, 2<sup>nd</sup> Ed., Marcel Dekker, New York, hal. 195-248